

**Trabajo Fin de Máster**  
En Profesorado de E.S.O., F.P. y Enseñanzas de  
Idiomas, Artísticas y Deportivas  
**Especialidad de Física y Química.**

No es sólo cuestión de Física y Química.

It's not just a matter of Physics and Chemistry.

Autora

Elizabeth Suárez Flores

Directora

Teresa Medrano San Ildefonso

FACULTAD DE EDUCACIÓN  
2017-2018

## **INDICE**

<b>I.- INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II.- ACTIVIDADES.....</b>	<b>3</b>
<b>II.-I ACTIVIDAD 1. CONOCIMIENTOS PREVIOS PARA EL DISEÑO DE ACTIVIDADES DE UN PROYECTO DIDÁCTICO.</b>	
<b>II.1.1.JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>3</b>
<b>II.1.2.- PRESENTACIÓN DE LA ACTIVIDAD.....</b>	<b>4</b>
<b>II.1.3- REFLEXIÓN.....</b>	<b>9</b>
<b>II.2.- ACTIVIDAD 2. PROYECTO INNOVADOR DOCENTE.</b>	
<b>II.2.1.- JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>10</b>
<b>II.2.2.- PRESENTACIÓN DE LA ACTIVIDAD.....</b>	<b>11</b>
<b>II.2.3- REFLEXIÓN.....</b>	<b>17</b>
<b>III.- CONCLUSIONES.....</b>	<b>19</b>
<b>IV.- REFERENCIAS.....</b>	<b>21</b>
<b>ANEXO I.....</b>	<b>22</b>
<b>ANEXO II.....</b>	<b>23</b>
<b>ANEXO III.....</b>	<b>24</b>
<b>ANEXO IV.....</b>	<b>32</b>
<b>ANEXO V.....</b>	<b>33</b>

## I.- INTRODUCCIÓN

¿Qué es enseñar? si buscamos el significado de este verbo encontramos infinitas definiciones que se podrían resumir en que enseñar es Comunicar conocimientos, ideas, experiencias, habilidades o hábitos a una persona que no los tiene.

Esta definición, por tanto, da pie a una reflexión...y es que en la sociedad actual estamos en un aprendizaje constante sin límite de edades.

Si trasladamos estas ideas al ámbito de la enseñanza, tradicionalmente un profesor era un transmisor del conocimiento hacia los alumnos quienes recibían la acción de enseñar. Sin embargo, actualmente, en la sociedad de la información que tenemos tanto el alumnado como el profesorado actualizan sus conocimientos al mismo tiempo y al tener distintas fuentes de información accesibles para los alumnos el profesor ha pasado a ser un gestor de la información. Éste hecho ha dado lugar a la investigación y desarrollo de metodologías que permitan además de transmitir los conocimientos teóricos de una asignatura desarrollar en los alumnos unas capacidades transversales que les permitan ser eficaces y competentes a lo largo de su vida.

**Figura 1. Modelos de enseñanza**



Por todo ello, creo que el contenido de este máster es fundamental en la formación como futuros docentes ya que además de los conocimientos que cada uno tenemos por nuestra formación académica tenemos que aprender a transmitirlos de la mejor manera a nuestros futuros alumnos.

En concreto, los conocimientos que me gustaría transmitir provienen de mi formación en Ciencias Químicas al realizar una Licenciatura en dicha carrera. La razón para elegir esta rama fue la motivación de Antonio Olivia quien fue mi profesor de la asignatura de Física y Química durante el bachillerato en el IES “Félix de Azara”, fueron en sus clases cuando descubrí que la química era interesante y fácil de entender si comprendíamos los conceptos básicos lo que me llevó a estudiar la carrera en la que he podido comprobar que efectivamente la química es una ciencia útil para la sociedad y fácil de entender cuando tienes un buen maestro.

A lo largo de la licenciatura tuve la suerte de impartir clases particulares a alumnos que tenían dificultades para el entendimiento de Física y Química tanto en niveles de la ESO como bachillerato y al tener un feedback positivo por parte de los alumnos empecé a darme cuenta que tenía las capacidades necesarias para resolver las dudas que tenían para el entendimientos de dicha asignatura y entonces pensé...porque no dedicarme a la enseñanza como “profe de química”.

Con la experiencia que contaba inicialmente mi visión de un buen profesor consistía en que éste tenía que ser una persona con los conocimientos afianzados y con ganas de enseñar...pero al cursar el máster me he dado cuenta que en realidad un buen profesor además de eso tiene que ser capaz de observar a todos y cada uno de sus alumnos, detectar las dificultades que presentan para el aprendizaje tanto a nivel pedagógico como personal, improvisar las clases cuando lo programado no puede llevarse a cabo y por si no era suficiente con esto un docente también tiene que estar al corriente de la legislación que regula las enseñanzas de secundaria y bachillerato.

Por todo ello creo que el paso y la superación del Máster es necesario en la formación de los docentes ya que en él tenemos una fuente de información valiosa para el desempeño como futuros profesores.

El nombrar cada asignatura teórica cursada durante este curso sería tedioso pero si me gustaría destacar que en todas ellas he aprendido algo nuevo y útil como elaborar una programación anual, buscar datos estadísticos en el ámbito educativo, resolver conflictos en el aula....etc.

Para el desarrollo de este Trabajo Fin de Máster he recogido dos de las actividades realizadas de las cuales he aprendido en todos los aspectos tanto personal como formativo.

## **II.-I ACTIVIDAD 1. CONOCIMIENTOS PREVIOS PARA EL DISEÑO DE ACTIVIDADES DE UN PROYECTO DIDÁCTICO.**

### **II.1.1- JUSTIFICACIÓN.**

Esta actividad se llevó a cabo para la asignatura de Fundamentos de diseño instrucciones y metodologías de aprendizaje durante el primer cuatrimestre del máster.

El objetivo general de la asignatura es dotar a futuros docentes de los conocimientos básicos de Didáctica de las Ciencias Experimentales necesarios para abordar, de forma profesional, la enseñanza de las materias de Ciencias en la Enseñanza Secundaria.

Efectivamente durante el desarrollo de esta asignatura, en coordinación con los conocimientos adquiridos en el resto durante este cuatrimestre los resultados del aprendizaje que he adquirido son:

- Capacidad de diseñar y planificar situaciones de aprendizaje acordes con las características psicosociales de los alumnos en los diferentes niveles de la Educación Secundaria
- Valorar las ideas previas o ideas alternativas del alumnado acerca de las materias propias de las Ciencias Experimentales.
- Tener en cuenta los diferentes modelos actualizados de enseñanza de las Ciencias Experimentales, los recursos y medios disponibles como libros, documentos digitales, simulaciones, laboratorio, Internet...

Por tanto, la elección de esta actividad llevada a cabo en el desarrollo de esta asignatura se debe a que fue el primer trabajo en el que tuve que hacer una búsqueda bibliográfica acerca de las metodologías que se desarrollan en la enseñanza.

Durante el desarrollo del mismo tomé conciencia que como futuros docentes, con escasa experiencia en las aulas, debemos estar al tanto de los estudios llevados a cabo en investigación dentro de la enseñanza ya que puede ser una buena base para la preparación del temario a impartir o para el diseño de actividades de aprendizaje recogidas en un Proyecto didáctico.

## II.1.2.- PRESENTACIÓN DE LA ACTIVIDAD.

¿Qué es y el Por qué? de la elaboración de un Proyecto didáctico (PD).

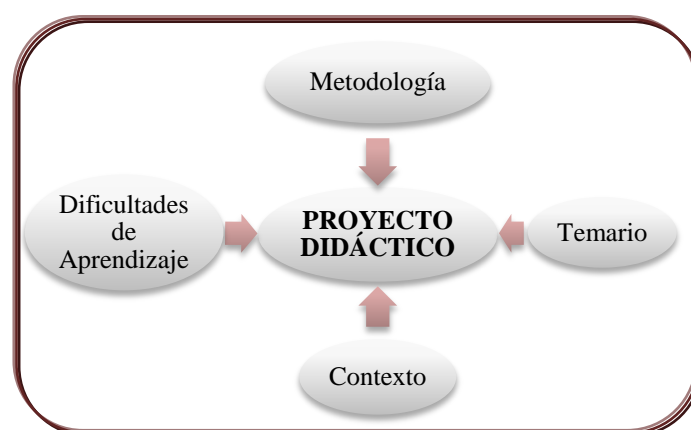
Proyecto según la Real Academia Española es un primer esquema o plan de cualquier trabajo que se hace a veces como prueba antes de darle la forma definitiva.

Si este concepto lo trasladamos al ámbito de la enseñanza equivaldría a la tarea de diseñar una serie de actividades con el objetivo fundamental de planificar y ordenar las acciones necesarias para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación.

*El diseño de un Proyecto didáctico nos ayuda a eliminar el azar; a no perder el tiempo; a sistematizar y ordenar el proceso de enseñanza-aprendizaje y a adaptar el trabajo pedagógico a las características culturales y ambientales del contexto* (Imbernón, 1992), (Pérez, 1995).

A lo largo de la labor docente un profesor tiene que tener la capacidad de modificar la metodología utilizada en la enseñanza de los conocimientos que desea transmitir a sus alumnos. Estas modificaciones están estrechamente relacionadas con el conocimiento que tiene el docente de la materia en sí, con la metodología empleada en cada situación, con el contexto en el que se desarrolla la actividad docente, y con la manera de evaluar los contenidos.

Debido a estos cambios, tan constantes, en esta actividad se plantea un análisis bibliográfico de algunos de los factores influyen en la elaboración de un buen Proyecto didáctico representados en el siguiente esquema.



**Esquema 1. Factores que influyen en el diseño de un Proyecto didáctico.**

A continuación analizaremos cada uno de estos factores:

### Contexto

La elaboración de un PD debe tener en cuenta el contexto en el que se va a desarrollar, es decir, el perfil del alumnado, el nivel de aprendizaje, grado de absentismo, desfase escolar, dispersión de los domicilios respecto al centro, las familias, nivel cultural, necesidades educativas especiales. (González, 2009)



Sin duda, este factor es el más difícil de prever ya que un profesor, en la mayoría de los casos, es consciente del ambiente de la clase cuando empieza su labor como docente para lo cual es necesario tener una alta empatía con los alumnos.

### Temario

Un proyecto didáctico debe tener un temario marcado por la legislación, por tanto, tienen las justificaciones legales en los siguientes documentos:



a) A nivel estatal tiene su base legal en: Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.

b) A nivel autonómico, destaca la Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y se autoriza su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón

En sí el contenido que tiene esta asignatura tiene un carácter abstracto y juega en desventaja con respecto al resto de asignaturas con el pensamiento generalizado por parte del alumnado de que se trata de una asignatura “difícil”.

Por tanto la metodología empleada en la enseñanza de los contenidos juega un papel muy importante ya que en función de ésta se puede alcanzar una respuesta positiva o negativa al aprendizaje por parte de los alumnos.

## Metodología

El ¿Cómo enseñar? ha sido un tema de investigación constante y podemos encontrar varios referentes pedagógicos que han aportado en este tema modelos muy innovadores. Autores como J.

Dewey, M. Montessori, C. Freinet, Ferrer i Guardia han desarrollado una *corriente pedagógica reformadora que trata de cambiar el rumbo de la educación tradicional, intelectualista y libresco dándole un sentido vivo y activo*, esta corriente es la formulada como la *Escuela Nueva*.



Tomando como referencia las aportaciones de estos autores podemos desarrollar unas estrategias metodológicas que ayuden al aprendizaje de las ciencias.

Además de estos referentes pedagógicos está el Modelo Constructivista, que concibe al aprendizaje como un proceso de construcción de conocimientos por parte de los alumnos a partir de unos recursos facilitados, puestas en común y afianzamiento del aprendizaje de la información obtenida de manera autónoma.

En base a este modelo también pueden desarrollarse estrategias metodológicas que ayuden de **manera dinámica** el alcance la adquisición de conocimientos por parte de los alumnos.

En concreto la enseñanza de la asignatura de Física y Química debe tener un carácter activo ya que se trata de una ciencia experimental y se puede desarrollar estrategias metodológicas como talleres realizados en grupo, fomentando un trabajo cooperativo, aprendizaje basado en proyectos, flipped classroom (clase invertida) etc.

La metodología en la enseñanza de la asignatura de Física y Química en la ESO y Bachiller, ha ido evolucionando desde un modelo tradicional, centrado en la enseñanza y en el que el profesor dirige el desarrollo de la clase a un modelo de clase invertida, centrado en el proceso de aprendizaje, en la que por el contrario el alumno es el protagonista del desarrollo de la dinámica de clase como se puede apreciar en la siguiente imagen.



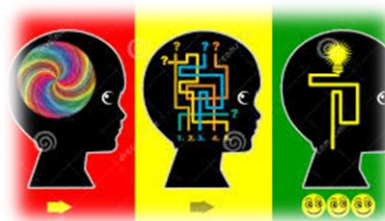


Esta dinámica de enseñanza junto a la del aprendizaje por proyectos parece estar afianzadas en las aulas para la impartición de Física y Química en la mayoría de centros, actualmente.

De hecho los alumnos que han recibido este tipo de enseñanza coinciden en que esta dinámica, sin duda, es la que fomenta una participación activa por parte de los alumnos lo que hace que sean ellos quienes promuevan su aprendizaje ya que la búsqueda de información previa de un tema hace que se generen dudas y al ser resueltas en clase con contenidos teóricos de la materia estos sean afianzados

#### Identificación de las dificultades para el aprendizaje de los contenidos

En la bibliografía podemos encontrar varios estudios en los que analizan las mayores dificultades que presentan los alumnos en el aprendizaje de la asignatura de Física y Química, siendo las siguientes las más significativas:



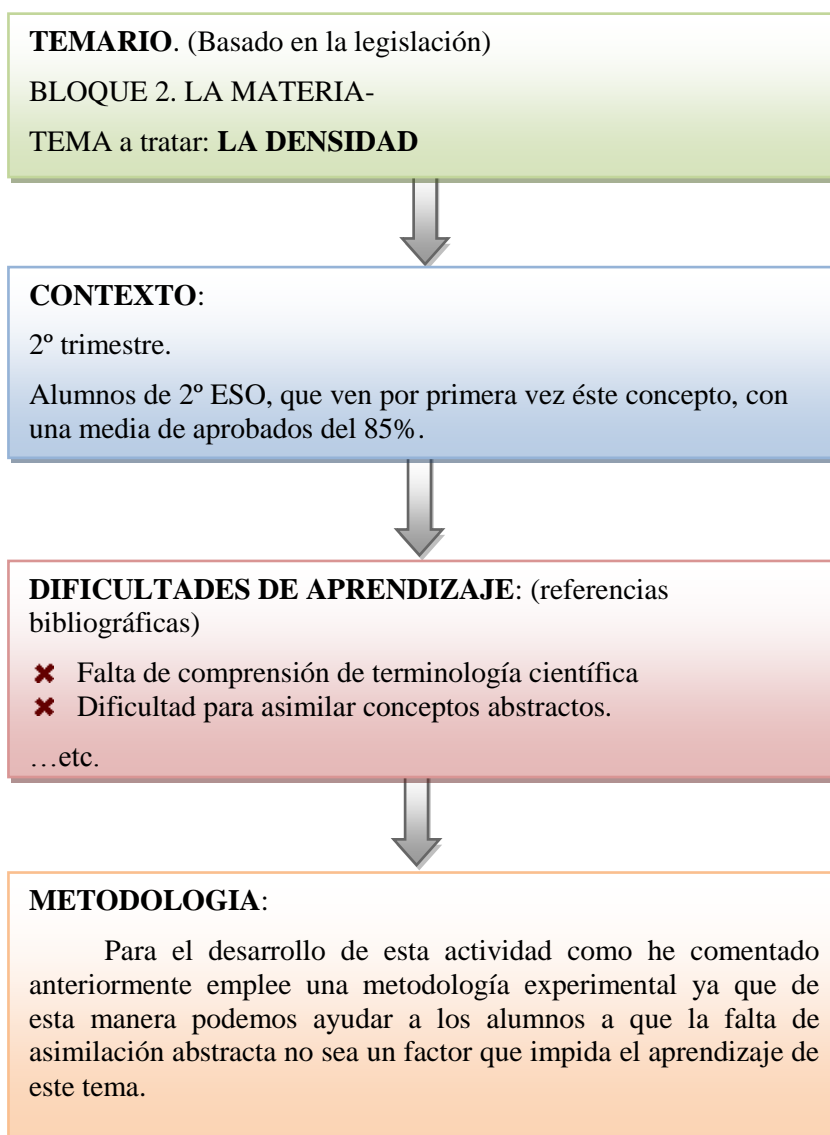
- ✗ Los alumnos nos están acostumbrados a la terminología científica empleada para esta asignatura (Borsese, 2003).
- ✗ Falta de observación espacial para la asimilación de conceptos abstractos como la definición de materia y sus propiedades, en concreto la densidad.
- ✗ Falta de atención durante la hora de clase.
- ✗ Escasa motivación.
- ✗ Por otra parte, debe tenerse en cuenta que en la adolescencia ocurre una serie de cambios en la capacidad de pensar y razonar en los individuos que no se producen al mismo tiempo en todos por igual (Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo)
- ✗ Escasa relación de los conceptos teóricos con aspectos de la vida cotidiana.

Todas estas dificultades implican que como futuros docentes desarrollemos una

capacidad de diseñar actividades que sean motivadoras, que puedan alcanzar los objetivos de aprendizaje y sobretodo que los alumnos adquieran unos conocimientos que los relacionen con ámbitos de la vida diaria.

Este análisis bibliográfico de los factores que determinan el diseño de un Proyecto Didáctico, personalmente me han sido de utilidad a la hora de diseñar actividades prácticas para alumnos de 2º ESO en la asignatura de Física y Química.

A modo de ejemplo se esquematizan los pasos que llevé a cabo para la elaboración de una experiencia de laboratorio incluida en un proyecto didáctico.



Con este análisis la actividad experimental diseñada fue la explicación a modo de juego, con el objetivo de mantener la motivación de los alumnos, el concepto de densidad relacionada con la masa y volumen utilizando como materiales objetos básicos

agua sal y un huevo, objetos que pueden disponer en cualquier momento para poder repetir la experiencia (ver anexo I).

Esta actividad al ser experimental nos permite obtener tanto resultados de aprendizaje mediante un informe de prácticas elaborado posteriormente por los alumnos como una autoevaluación crítica como docentes pidiendo a los alumnos que dicho informe incluya una opinión personal.

### **II.1.3.- REFLEXIÓN.**

Desde un punto de vista crítico y basándome en la experiencia personal, el diseño de un Proyecto Didáctico es una tarea muy complicada al no disponer de una experiencia previa en el aula pero una lectura bibliográfica me ha sido de mucha utilidad cuando he tenido que diseñar actividades que se han llevado a cabo durante el desarrollo de la parte práctica de este Máster.

Obviamente la base teórica es importante pero de nada nos sirve si los alumnos aprenden de memoria los conceptos dados si luego no los relacionan en su entorno ya que al cabo del tiempo esos conocimientos adquiridos serán olvidados por lo cual el desarrollo de una metodología optima en el desarrollo de las actividades con los alumnos es fundamental.

También se podría hacer hincapié en la importancia que tiene el análisis autocrítico por parte de los docentes en lo que se refiere a los PD ya que difícilmente unas actividades desarrolladas para un curso serán las mismas que se puedan llevar a cabo en el siguiente curso, puesto que el contexto del aula, los alumnos, sus ideas previas de un tema, no serán las mismas. Creo que este análisis podría ayudar a un desarrollo más ameno de las clases.

Además, desde mi punto de vista, una de las mayores ventajas que tiene el diseño de actividades es que con ellas podemos fomentar el desarrollo de un pensamiento crítico por parte de los alumnos de manera que puedan ser capaces de contrastar toda la información que tienen actualmente a su disposición.

## **II.2.- ACTIVIDAD 2. PROYECTO INNOVADOR DOCENTE.**

### **II.2.1.- JUSTIFICACIÓN.**

Esta actividad se desarrolla dentro de la formación práctica de máster a lo largo del curso siendo esta:

- Prácticum I. Integración y participación en el Centro y fundamentos del trabajo en el aula
- Prácticum 2: Diseño curricular y actividades de aprendizaje en Física y Química
- Prácticum 3: Evaluación e innovación de la docencia e investigación educativa en Física y Química

El Prácticum I fue una gran experiencia para mí en todos los sentidos al ponerme en contacto directo con un centro educativo por primera vez como futura docente y verlo así de un modo más real frente al aprendizaje teórico visto en el Máster.

Por otra parte durante los dos Prácticums II y III puede tener la gran oportunidad de ejercer las labores de un profesor en un contexto real de la educación.

Las estancias en los centro han sido posibles gracias a la colaboración de los mismo por lo que en este trabajo me gustaría agradecer al IESS “Corona de Aragón” por darme una muy buena acogida durante la estancia y más en concreto a quien tuve como tutora Olga Valiente quien además de mostrarse disponible en todo momento me dio la oportunidad de impartir clases en sus aulas brindándome una oportunidad muy enriquecedora a nivel personal y formativo.

La actividad elegida se desarrolla durante el Prácticum III que tiene como objetivo fundamental adquirir las competencias para desenvolverse, de forma profesional, en un centro de Educación Secundaria, principalmente en los aspectos relacionados con:

- Evaluación del aprendizaje
- Evaluación del proceso de enseñanza
- Innovación docente
- Investigación educativa

En resumen esta asignatura pretende que como futuros docentes adquiramos la

capacidad de observar y analizar las situaciones de aula, de forma que podemos realizar propuestas fundamentadas acerca de mejora de metodologías docentes, utilización de las TIC, evaluación o cualquier otro aspecto relevante.

### **II.2.2.- PRESENTACIÓN DE LA ACTIVIDAD.**

La actividad se titula: Estrategias para un mejor aprendizaje de Química en PMAR. (Presentada en las **II Jornadas de Buenas prácticas docentes. “Del aula al máster”**)

#### Introducción

El desarrollo de la asignatura Prácticum III, se ha llevado a cabo en el Instituto “CORONA DE ARAGÓN”, un centro público y urbano ubicado en Zaragoza, en el distrito Universidad, cuyo edificio fue inaugurado solemnemente por el ministro de Educación el día 16 de Octubre de 1962.

Este centro, cumpliendo con la legislación estatal, cuenta con el Programa de Mejora del Aprendizaje y del Rendimiento (PMAR) considerándolo como una modalidad organizativa que permite incluir al alumnado de 2º y 3º de la ESO que presentan dificultades generalizadas de aprendizaje, con la finalidad de que, mediante una metodología y contenidos adaptados a sus características y necesidades, adquiera las competencias básicas, alcancen los objetivos generales de la etapa y, por lo tanto, obtenga el título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria.

En el Instituto Corona de Aragón este programa de mejora del aprendizaje y del rendimiento (PMAR) se imparte agrupando las asignaturas en ámbitos (ver Anexo II).

Mi tutora en el centro, Olga Valiente, de formación Química con una experiencia docente de 30 años, pertenece al departamento de Orientación y es la encargada de impartir la docencia del Ámbito Científico y Matemático del programa tanto en 1º como en 2º curso, siendo además, tutora del 1º curso de PMAR.

Con ella acordamos que durante mi estancia desarrollaría el temario correspondiente a Química para los alumnos de 1º curso y el temario de Física para los alumnos de 2º curso.

Los contenidos de ambas asignaturas han sido los siguientes:

<p>1º Curso. Unidad 6</p> <p><b>La materia y los cambios químicos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La materia</li> <li>➤ Estados de agregación de la materia</li> <li>➤ Cambios de estado. Teoría cinética</li> <li>➤ Sustancias puras y mezclas</li> <li>➤ Separación de mezclas</li> <li>➤ Cambios físicos y químicos</li> <li>➤ Reacciones químicas</li> <li>➤ Química en la sociedad y en el medio ambiente</li> </ul>	<p>2º Curso. Unidad 6</p> <p><b>Movimiento y fuerzas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ El movimiento</li> <li>➤ La velocidad</li> <li>➤ Movimiento rectilíneo uniforme (MRU)</li> <li>➤ Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA)</li> <li>➤ Representación gráfica del MRUA</li> <li>➤ Las leyes de Newton</li> <li>➤ La ley de la gravitación universal</li> <li>➤ Fuerzas que actúan sobre un cuerpo</li> </ul>
---	--

Durante las primeras sesiones, con intención de poder intuir cuales podría ser las actividades innovadoras para llevarlas a cabo, observé como Olga desarrollaba sus clases siendo estas dinámicas y amenas para los alumnos no detectando ninguna falta en los recursos de metodología para la enseñanza.

Centrándome en los alumnos de 1º curso a los que tenía que impartir la asignatura de química, es decir, unos contenidos abstractos, teniendo en cuenta que era la primera vez que los alumnos iban a ver esta asignatura además de estar en un contexto en el que los alumnos por el programa (PMAR) requieren una mayor atención en el desarrollo de una metodología óptima me planteé como proyecto innovador indagar el nivel de desarrollo de los procesos cognitivos relacionados en el aprendizaje de conceptos abstractos de manera que estos resultados puedan ser un apoyo para el diseño del desarrollo de las clases tanto teóricas como prácticas dentro del programa de PMAR.

Para ello empecé cada sesión con actividades ajenas al temario de química, recogidas en el anexo III, de manera que con dichas actividades podía alcanzar los siguientes objetivos:

- ✓ Empezar la clase con un ambiente dinámico.
- ✓ Estimular y mejorar las habilidades del aprendizaje
- ✓ Analizar su capacidad de abstracción y nivel de desarrollo de procesos cognitivos de aprendizaje.

Los resultados de dichas actividades, efectivamente, fueron de gran ayuda ya que en función de ellas utilizaba una metodología determinada en la enseñanza del temario de química al igual que para el desarrollo de actividades experimentales llevadas a cabo durante las sesiones prácticas.

### Fundamentación teórica

Durante el proceso de aprendizaje un alumno va desarrollando unas destrezas y habilidades entendidas como procesos cognitivos que, en teoría, le ayudan a entender, comprender y aprender los conocimientos que se imparten durante su periodo de formación.

De hecho podemos encontrar numerosos artículos en lo que se indica que el desarrollo de los procesos cognitivos mejora el rendimiento de los alumnos y sus capacidad de aprendizaje ...*En todo caso, podemos afirmar que el alumno que ejercita habitualmente tareas relativas a la consecución de objetivos formativos de educación artística, mejora sus capacidades de observación (concentración, atención), destrezas manuales (la mano ejecutora de las órdenes cerebrales o el complejo sistema neuronal al servicio de los canales sensoriales de tipo visual y manipulativo), ... lo cual se traduce en avanzar en el proceso formativo, estar más educado, si por educación entendemos la estimulación de potenciales procesos cognitivos, susceptibles de aprendizaje y desarrollo.* Álvarez Rodríguez, S. (2007).

Este proyecto ha tenido como referencia al autor antes citado y se han analizado brevemente, dado el corto tiempo para la realización del prácticum, los procesos cognitivos de visualización espacial estrechamente relacionados con el aprendizaje de conceptos abstractos. Este autor estructura estos procesos en las siguientes categorías:

➤ Analíticos: análisis de elementos y estructuras espaciales: reconocimientos, discriminaciones, exploraciones de características diferenciales, observaciones, fraccionamiento de un todo en sus partes.

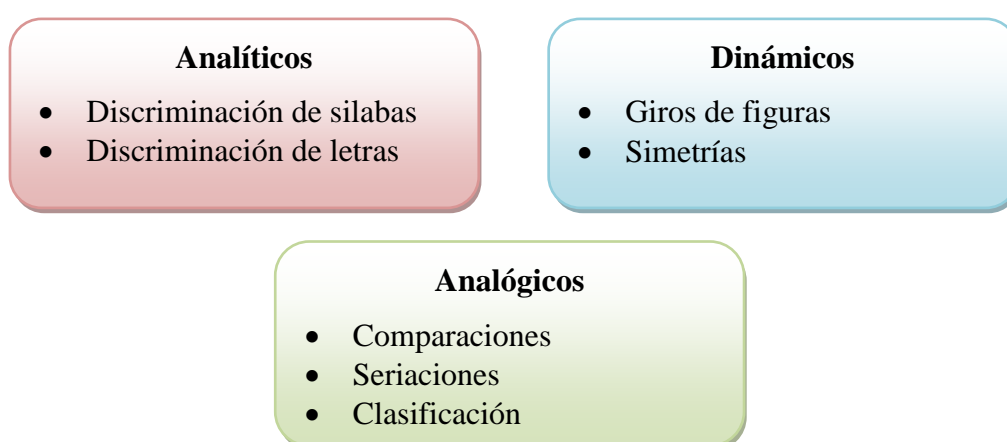
➤ Analógicos: analogías entre elementos y/o estructuras espaciales: relaciones, asociaciones, comparaciones, agrupamientos, clasificaciones, seriaciones, gradaciones.

➤ Dinámicos: dinamismo de elementos y estructuras espaciales: giros, rotaciones, traslaciones, abatimientos, simetrías.

➤ Metamórficos: modificaciones de la forma de elementos y estructuras: inversiones, ampliaciones o reducciones, distorsiones, transformaciones, modificaciones.

Para el estudio de estas capacidades se han empleado las actividades de los cuadernos PIENSO-Programa integral de estimulación de la inteligencia primaria- (Yuste Hernanz, Carlos Ruiz Pérez, Laura Errisuriz Alarcón, María de los Ángeles). Las tareas propuestas para cada sesión se recogen en los anexos. (Ver Anexo III)

Por lo tanto se ha podido analizar las siguientes categorías a través de las siguientes actividades:



### Metodología y Resultados

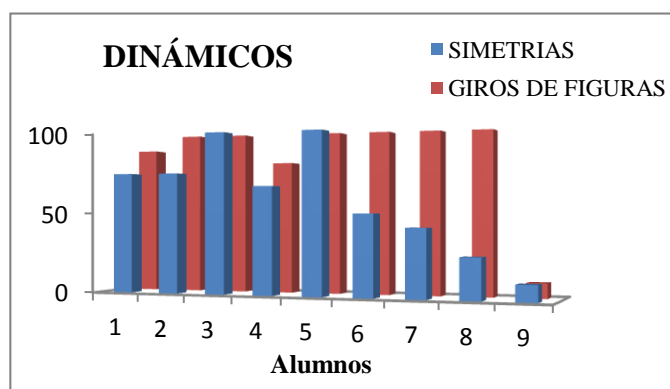
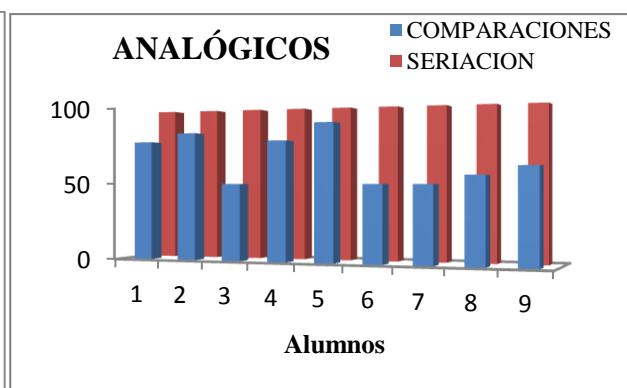
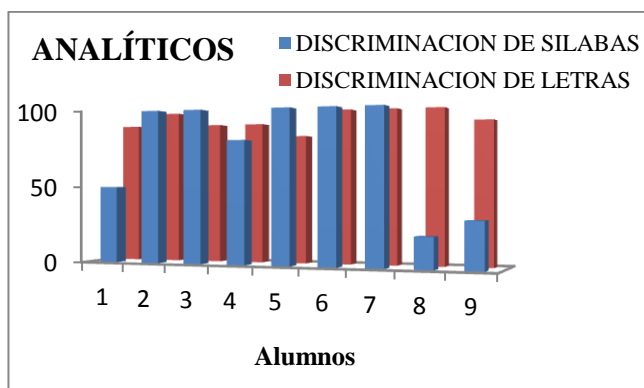
La metodología seguida en el proyecto consistía en repartir a cada alumno al inicio de cada sesión el ejercicio correspondiente.

En la primera sesión se repartió a cada alumno el ejercicio de manera que ellos no podían ver el contenido, así cuando todos disponían del mismo se les explicaba en qué consistía la tarea (buscar diferencias, agrupar sílabas, etc.) y disponían de 1 minuto para realizarla. Esta metodología no dio resultados evaluables puesto que al tener un tiempo límite solo un 30% de los alumnos completaron la misma.

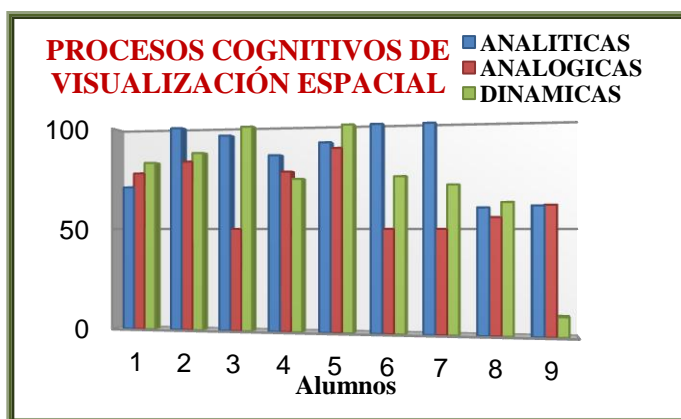
Por tanto, dado que mi objetivo era evaluar las determinadas habilidades, para la realización de las siguientes actividades opté por la entrega del ejercicio individualmente y de manera que lo podían realizar sin tiempo límite y así de esta forma podría tener resultados válidos y reales de sus capacidades.

Los resultados obtenidos para cada una de las actividades fueron los siguientes:





La siguiente gráfica recoge a modo de resumen los resultados obtenidos para cada proceso cognitivo de cada alumno:



Una vez obtenidos estos resultados, el siguiente paso fue buscar un instrumento de medida que pueda evaluar y dar veracidad a los mismos, para ello se propusieron actividades relacionadas con estas habilidades en el examen de evaluación de la unidad una vez finalizada la explicación teórica y práctica.

Los resultados obtenidos estuvieron parcialmente de acuerdo con lo observado en los resultados de las actividades ya que en problemas en los que se requería una

atención en el enunciado y la seriación de conceptos la mayoría de ellos no superó el ejercicio.

La adquisición de conocimientos de química de los alumnos, por tanto, estaba condicionada, en cierto modo, a sus habilidades de entender conceptos abstractos lo que me llevó a desarrollar las clases de recuperación utilizando distintas metodologías en función del temario como por ejemplo:

#### *Aprendizaje Cooperativo*

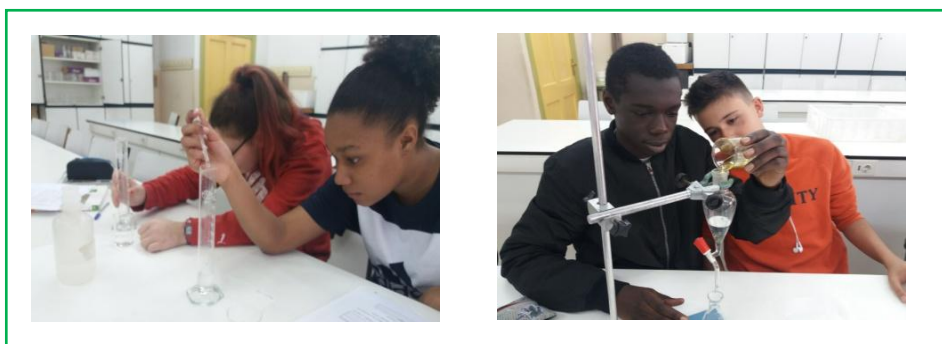
Una metodología que permite que los alumnos mejoren la atención y la adquisición de conocimientos. El objetivo de esta metodología es que cada miembro del grupo establecido realice con éxito sus tareas apoyándose en el trabajo de los demás.



**Aprendizaje cooperativo llevado a cabo con los alumnos de 1º de PMAR**

#### *Aprendizaje Basado en el Pensamiento (Thinking Based Learning)*

El objetivo fundamental que me llevó a emplear esta metodología fue el enseñarles a relacionar los contenidos teóricos con aspectos de la vida cotidiana de modo que el aprendizaje no sea tan abstracto. Para ello diseñé actividades que consistían en el desarrollo de prácticas de laboratorio, incluidas en el anexo IV, utilizando materiales de uso cotidiano accesibles a los alumnos.



**Aprendizaje Basado en el Pensamiento llevado a cabo con los alumnos de 1º de PMAR**

La motivación es uno de los aspectos más importantes en el desarrollo de la enseñanza de esta asignatura por lo que dado mi vínculo con las instalaciones de la Universidad de Zaragoza, realicé una práctica de la asignatura con nitrógeno líquido (ver anexo V), experiencia a la que se unieron alumnos de formación básica. El objetivo de esta práctica fue, como he comentado antes, afianzar los conocimientos teóricos del tema de **Cambios de estado de la materia** y motivar a los alumnos haciéndoles participes en la práctica con un elemento tan de moda hoy en día en ámbitos distintos a la investigación.

### **II.2.3.- REFLEXIÓN.**

El desarrollo de esta actividad me ha llevado a observar que no solo es importante desarrollar una metodología correcta para la enseñanza sino ver más allá y detectar los problemas que los alumnos pueden tener para el entendimiento de ciertos conocimientos abstractos como son los de las asignaturas de ciencias en general.

Al trabajar con alumnos del Programa de Mejora del Rendimiento y Aprendizaje (PMAR), tuve la gran oportunidad de detectar cuales podrían ser una de las causas por la cuales estos alumnos no llegan a entender muchos conceptos abstractos relacionados con el temario de química, un “problema” que puede ser solucionado intentando llevar a cabo una metodología quizá más experimental de modo que los alumnos puedan relacionar mejor los conceptos.

Desde mi punto de vista, las experiencias de laboratorio han sido de utilidad para afianzar los conocimientos teóricos y darles un enfoque menos abstracto al emplear materiales de uso común de manera que ellos podían repetir dichas experiencias en sus casas, lo cual muchos de ellos lo hacían y se sentían muy orgullosos de enseñar a sus familias lo que había aprendido.

En este sentido gracias a la oportunidad que he tenido con mi tutora he podido desarrollar las clases de todo un temario desde la preparación de la misma hasta la evaluación de los conocimientos que han llegado a los alumnos, un proceso difícil y para nada rígido puesto que varias veces me había preparado el temario de la sesión correspondiente pero por alguna circunstancia este no podía llegar a completarse.

Sin embargo, uno de los inconvenientes que se puede detectar en el caso del desarrollo de las sesiones prácticas es que muchas veces el objetivo de la motivación es conseguido al 100% pero los objetivos de aprendizaje, en pocos casos llegan a ser

satisfactorios. Creo que este “inconveniente”, como futuros docentes lo podemos corregir empleando prácticas que con la experiencia sabemos que permiten adquirir a los alumnos los conocimientos deseados.

El prácticum III ha sido una gran experiencia para mí en todos los sentidos al ponerme en contacto directo con un centro educativo por primera vez como futura docente y verlo así de un modo más real frente al aprendizaje teórico visto en el Máster.

Algo que no puedo dejar de mencionar es que, mi tutora me ha transmitido sus ganas de enseñar a sus alumnos no sólo conocimientos sino valores que les serviría a lo largo de sus vidas.

Personalmente, ha sido una experiencia muy positiva y fructífera el poder entrar a un aula de alumnos desde la perspectiva docente, me emocionó mucho como sus miradas estaban clavadas en mí esperando a que les contara ¡algo interesante!, sin duda, creo que la labor docente tiene que ser vocacional y, por lo que he podido apreciar en el centro, hay que empezar todos los días con mucho ánimo y motivación.

Por todas estas razones, creo que esta primera experiencia como docente, a pesar de ser breve, ha sido muy intensa ya que me ha permitido experimentar realmente lo que espero y deseo que sea mi futura profesión. Es por ello, por lo que me gustaría agradecer a Olga Valiente la confianza depositada en mí al dejarme entrar en la clase de sus “chicos” quienes la consideran como su segunda madre!

Los Programas de mejora del aprendizaje y del rendimiento tienen como finalidad que los alumnos que se incorporen a los mismos, puedan cursar el cuarto curso de la Educación Secundaria Obligatoria por la vía ordinaria y obtener el título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria a través de una metodología específica y de una organización de los contenidos, actividades prácticas y materias del currículo diferente a la establecida con carácter general.

### III.- CONCLUSIONES

En este Trabajo Fin de Máster se han expuesto dos de las numerosas actividades llevadas a cabo durante el mismo en las cuales he aprendido los conocimientos básicos que un docente debe adquirir para enfrentarse a su labor como:

- ✓ Conocimientos de legislación tanto a nivel estatal como autonómico.
- ✓ ¿Que enseñar?, ¿Cómo enseñar?
- ✓ Recursos para llevar a cabo una determinada metodología.
- ✓ ¿Cómo evaluar?
- ✓ ¿Qué sucede en las aulas durante el proceso de enseñanza-aprendizaje?
- ✓ El clima del aula. La motivación, el control, la disciplina.

Todos estos conocimientos teóricos los he podido afianzar y poner en práctica al realizar la estancia en el instituto durante los Prácticums I, II, y III en el IES “Corona de Aragón”, a quienes debo dar las gracias por su gran acogida y por brindarme esta gran oportunidad sin dejar de mencionar a Olga Valiente, que como he comentado antes, fue mi tutora en el centro de quien me llevo un grato recuerdo a nivel personal como formativo por todos los consejos que supo darme en cada momento.

tampoco puedo dejar de mencionar a los alumnos del programa PMAR tanto de 1º como de 2º con quienes puse a prueba mis primeras clases teóricas y experimentales como futura docente y a quienes debo dar las gracias por su grato recibimiento y el interés que mostraban en cada clase, sin duda sus consejos como alumnos para mi futuro como “profe” y sobre todo la frase que me llenó de motivación de uno de ellos: “creo que puedes dejar de ser una profesora en prácticas y ser una profesora titular” los considero el mejor regalo y la mejor evaluación que he podido tener.

Además de estos conocimientos y experiencias durante el máster, he desarrollado un pensamiento crítico en el ámbito educativo gracias a asignaturas como Contexto de la Actividad Docente, impartida en el primer cuatrimestre, en la cual se hacían análisis profundos de temas como el derecho a la educación, la legislación, contexto social en la educación, etc.

En general, el paso por el máster ha contribuido en mi formación como futura docente, profesión a la que me gustaría dedicarme de manera activa, es decir,

formándome constantemente en temas de pedagogía y sociología ya que creo que es importante conocer la actualidad en la que viven los alumnos para poder detectar los posibles problemas de aprendizaje y de esta manera desarrollar una metodología optima de aprendizaje.

Sin lugar a duda, el haber cursado este Máster Universitario en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas, es la culminación para futuros docentes en cuanto a formación ya que considero que ser docentes es una profesión que además de ser vacacional requiere del aprendizaje de conocimientos en el ámbito educativo que no se adquieren durante la formación en las distintas carreras científicas.

#### IV.- REFERENCIAS

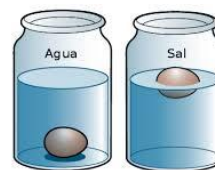
- Acevedo Díaz, J.A. (2009). Conocimiento didáctico del contenido para la enseñanza de la naturaleza de la ciencia (I): el marco teórico. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 6(1), 21-46.
- Álvarez Rodríguez, S., (2007). Procesos cognitivos de visualización espacial y aprendizaje. *Revista de Investigación en Educación.*, 61-71.
- Castaño Pombo, M<sup>a</sup> N., Nieto Bedoya, M., *Atención y Observación: dos aspectos básicos a desarrollar en la escuela*. E.U.M.de Palencia
- Castro García Elena, Gómez Fernández Patricia, Llavona Díaz Luján. (2012). La historia de la ciencia como recurso didáctico en Física y Química desde un punto de vista constructivista. *Tiempo y Sociedad*, (8), 68-88 ISSN: 1989-6883
- Lacolla Liliana. (2004). Reflexiones sobre la enseñanza de la química. *Nodos y Nudos*, 2(17). <http://dx.doi.org/10.17227/01203916.1229>
- Méndez Coca, D. (2015). Estudio de las motivaciones de los estudiantes de secundaria de física y química y la influencia de las metodologías de enseñanza en su interés. *Educación XXI*, 18(2), 215-235, doi: 10.5944/educXX1.14016.
- Orden ECD/489/2016, de 26 de mayo, por la que se aprueba el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y su aplicación en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Aragón.
- Pérez Quintanal Felipe. (2016). Gamificación y la Física–Química de Secundaria. *Education in the Knowledge Society, EKS*, 17(3).
- Shulman, L.S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14. Recuperado de [http://coe.utep.edu/ted/images/academic\\_programs/graduate/pdfs/matharticles/Knowledge%20Growth%20in%20Teaching%20Shulman.pdf](http://coe.utep.edu/ted/images/academic_programs/graduate/pdfs/matharticles/Knowledge%20Growth%20in%20Teaching%20Shulman.pdf)
- Villalobos, L.H. (2014). Los fenómenos y sus causas. Una oportunidad para aprender a hacer ciencia y ejercitar la imaginación. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 11 (1), 68-82.

## ANEXO I

### ACTIVIDAD.

#### Objetivo:

- ✓ Estudio de la relación entre las densidades.
- ✓ Relacionar las conclusiones observadas de la práctica con ejemplos del entorno de los alumnos.



#### Materiales:

- 2 vasos grandes
- 2 huevos
- 1 cuchara
- Agua
- Sal

#### Procedimiento:

En primer lugar se vierte  $\frac{3}{4}$  partes de agua en cada uno de los vasos. Se presentan los dos vasos sobre una mesa de manera que todos los alumnos puedan presenciar el experimento. En el primero de los vasos se añade 4 cucharadas de sal y se agita hasta su disolución. De esta manera tenemos un vaso con agua y en el otro una disolución de sal.

A continuación se introduce el huevo en el vaso que contiene únicamente agua y se observa que el huevo se dirige al fondo. Esta observación parece ser obvia para los alumnos, pero es este momento cuando al preguntarles qué sucederá si ponemos el mismo huevo dentro de la disolución de sal en agua cuando ellos dudan y piensan su respuesta despertando su curiosidad por la demostración de su hipótesis, (un aprendizaje que se puede hacer en este momento es saber cuáles son las ideas previas que tienen los alumnos acerca de los conceptos antes de entrar en la explicación).

Después de las hipótesis que da cada alumno se lleva a cabo la comprobación de la misma.

Se introduce el huevo en vaso que contiene sal disuelta y se observa que en este caso flota.

Durante esta actividad los alumnos pueden desarrollar un pensamiento crítico valorando su hipótesis inicial y la demostración experimental.

Después del análisis cualitativo de la práctica se desarrolla la explicación teórica basada en el concepto de la densidad.

Para finalizar la actividad se abre un debate en el que los alumnos dan ejemplos con los que relacionan los conceptos aprendidos.

Como actividad para casa además los alumnos deben realizar un informe de la experiencia incluyendo su opinión personal.



## ANEXO II

A nivel estatal en el artículo 19 del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato se recoge...

3. Las Administraciones educativas podrán optar por organizar estos programas de forma integrada, o por materias diferentes a las establecidas con carácter general:

a) En el supuesto de organización de forma integrada, el alumnado del programa cursará en grupos ordinarios todas las materias del segundo y tercer curso, si bien éstas serán objeto de una propuesta curricular específica, en la que los contenidos podrán agruparse por ámbitos de conocimiento, por proyectos interdisciplinares o por áreas de conocimiento y que requerirá en todo caso de una orientación metodológica adaptada.

b) En caso de optar por un programa organizado por materias diferentes a las establecidas con carácter general se podrán establecer al menos tres ámbitos específicos, compuestos por los siguientes elementos formativos:

1.º) Ámbito de carácter lingüístico y social...

2.º) Ámbito de carácter científico y matemático...

3.º) Ámbito de lenguas extranjeras.

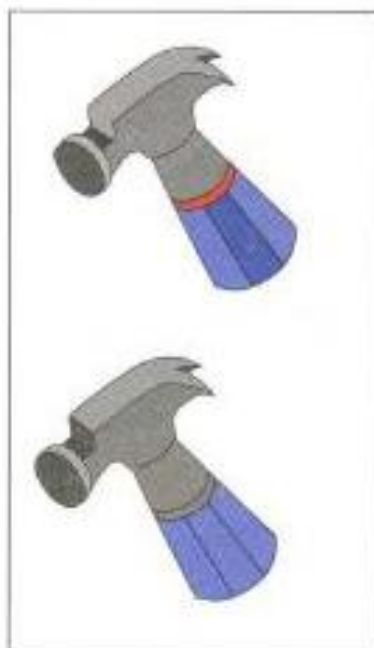
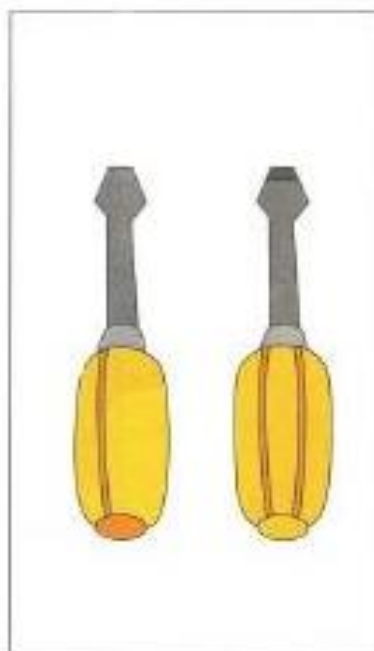
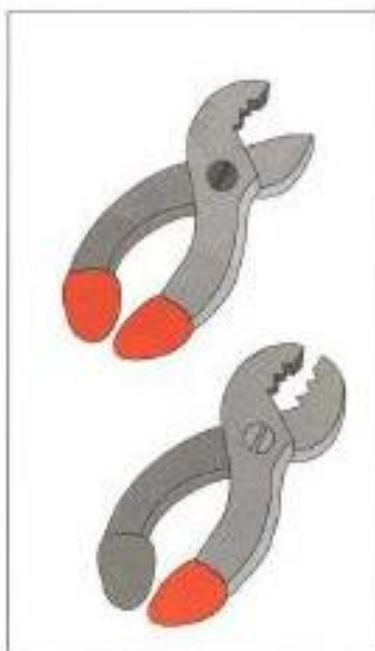
### ANEXO III



ATENCIÓN-OBSERVACIÓN

COMPARACIONES

Observa las figuras de cada recuadro e identifica las tres diferencias que aparecen en cada pareja. Dibuja lo que falta para completarlas.





- Pronuncia las sílabas enmarcadas en rojo. Identifica las letras que las componen y encuéntralas en las sílabas o palabras que aparecen a la derecha, enciérralas en un círculo.

**Ejemplo:**

fra

fra

far

raf

farol

frase

ráfaga

far

fra

far

raf

farmacia

cifra

afael

pre

per

rep

pre

permiso

repetición

preso

per

pre

per

rep

persona

apretar

reptil

cla

cla

cal

lac

laca

calcar

clase

cal

cla

lac

cal

claro

calma

placa



- Observa y lee las siguientes palabras. Cruza con una línea las letras que sobran para que cada palabra quede bien escrita. Fíjate en los ejemplos.

~~s~~cable

cable

silenciom~~l~~

silencio

saliente~~e~~

saliente

entrozo

palmemera

colclogar

cascabels

sarténel

frefercuente

gordindirflón

aanterior

charoco

solibro

floresm

letraa



- Clasifica estas palabras en cuatro grupos. Escribe un nombre para cada grupo que se forme.

**oveja**

**España**

**sardina**

**manzano**

**toro**

**besugo**

**Francia**

**tiburón**

**caballo**

**pino**

**Alemania**

**sauce**

Grupo **A**, lo llamo: \_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

Grupo **B**, lo llamo: \_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

Grupo **C**, lo llamo: \_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

Grupo **D**, lo llamo: \_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_





- Clasifica estas palabras en cuatro grupos. Escribe un nombre para cada grupo que se forme.

laguna

vista

hierro

mar

olfato

verde

acero

cobre

negro

azul

río

oído

Grupo **A**, lo llamo: \_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

Grupo **B**, lo llamo: \_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

Grupo **C**, lo llamo: \_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

Grupo **D**, lo llamo: \_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_



□ Completa la palabra que falta en estas acciones alternas.

**Ejemplo:**

acostarse \_\_\_\_\_ levantarse \_\_\_\_\_

ponerse los patines \_\_\_\_\_

apagar la luz \_\_\_\_\_

trabajar \_\_\_\_\_

abrir la llave \_\_\_\_\_

encender fuego \_\_\_\_\_

cerrar los ojos \_\_\_\_\_

mojarse \_\_\_\_\_

hablar \_\_\_\_\_

caminar \_\_\_\_\_

moverse \_\_\_\_\_

subir \_\_\_\_\_

estar atento \_\_\_\_\_

ser de día \_\_\_\_\_

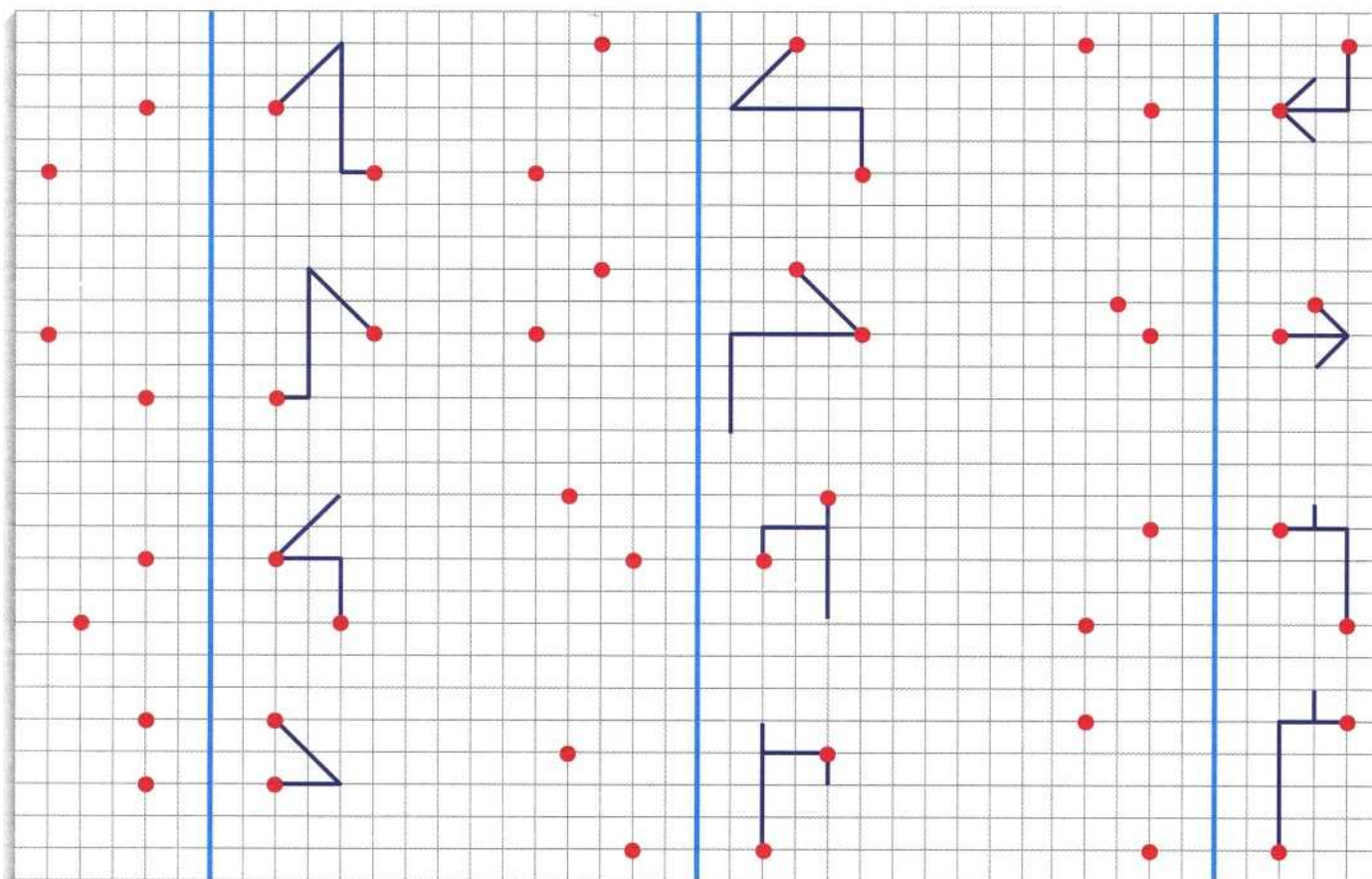
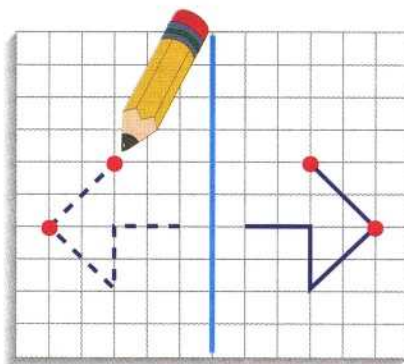


**Alternas:** sólo hay dos movimientos; cuando termina uno, comienza el otro.



- Copia cada dibujo de manera que sea simétrico al dibujado. Los puntos te dan buenas pistas para no equivocarte.

### Ejemplo:



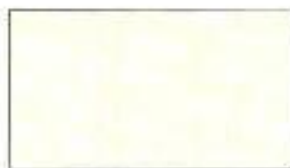
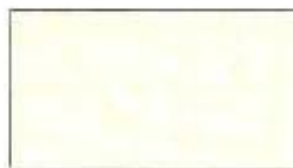
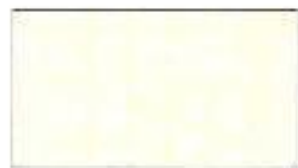
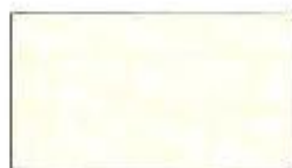
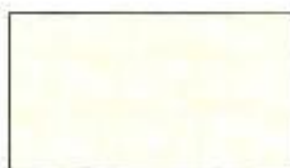
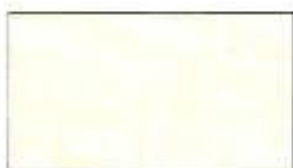
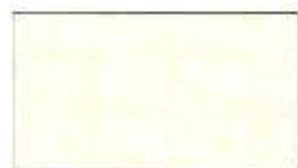
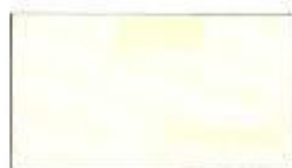
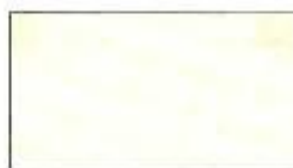
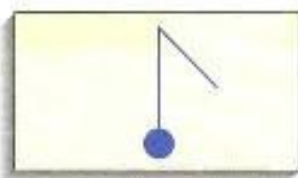




Copia la figura girándola de manera que el punto quede abajo.



Ejemplo:



## ANEXO IV

### ACTIVIDAD.

#### *Objetivo:*

- ✓ Estudio de la relación entre las densidades.
- ✓ Relacionar las conclusiones observadas de la práctica con ejemplos del entorno de los alumnos.

#### *Materiales:*

- 2 vasos grandes
- 2 huevos
- 1 cuchara
- Agua
- Sal

#### *Procedimiento:*

En primer lugar se vierte  $\frac{3}{4}$  partes de agua en cada uno de los vasos. Se presentan los dos vasos sobre una mesa de manera que todos los alumnos puedan presenciar el experimento. En el primero de los vasos se añade 4 cucharadas de sal y se agita hasta su disolución. De esta manera tenemos un vaso con agua y en el otro una disolución de sal.

A continuación se introduce el huevo en el vaso que contiene únicamente agua y se observa que el huevo se dirige al fondo. Esta observación parece ser obvia para los alumnos, pero es este momento cuando al preguntarles qué sucederá si ponemos el mismo huevo dentro de la disolución de sal en agua cuando ellos dudan y piensan su respuesta despertando su curiosidad por la demostración de su hipótesis, (un aprendizaje que se puede hacer en este momento es saber cuáles son las ideas previas que tienen los alumnos acerca de los conceptos antes de entrar en la explicación).

Después de las hipótesis que da cada alumno se lleva a cabo la comprobación de la misma.

Se introduce el huevo en vaso que contiene sal disuelta y se observa que en este caso flota.

Durante esta actividad los alumnos pueden desarrollar un pensamiento crítico valorando su hipótesis inicial y la demostración experimental.

Después del análisis cualitativo de la práctica se desarrolla la explicación teórica basada en el concepto de la densidad.

Para finalizar la actividad se abre un debate en el que los alumnos dan ejemplos con los que relacionan los conceptos aprendidos.

Como actividad para casa además los alumnos deben realizar un informe de la experiencia incluyendo su opinión personal.

## ANEXO V

### ACTIVIDAD.

#### *Objetivo:*

- ✓ Experimentar con  $N_2$  que actualmente es usado fuera del ámbito industrial, médico e investigador.
- ✓ El objetivo académico es estudiar los cambios de estados de la materia.

#### *Materiales:*

- Nitrógeno líquido ( $N_2$  líquido)
- Lechuga, plátano...etc., cualquier material que sea demostrativo de la propiedad que se desee explicar.
- Pinzas
- Globo, guantes de nitrilo.
- Vaso Dewar: recipiente isoterma
- Pinzas grandes (para sacar las cosas sumergidas en el Dewar)
- Vaso de precipitados

#### *Procedimiento:*

Primero se les explica a los alumnos las propiedades del  $N_2$  líquido, siendo este un ejemplo de temperatura de fusión y ebullición distintas a las del agua, comúnmente conocidas ( $0^\circ$  y  $100^\circ\text{C}$ ).

Después se vierte  $N_2$  líquido en un vaso de precipitados de manera que podemos observar un proceso de sublimación, ya que se observa la aparición de hielo en las paredes del vaso debido a la humedad del ambiente. Este es un proceso de cambio de estado poco común que lo pueden ver en esta experiencia.

Para la demostración de un proceso de condensación se infla un globo con aire y se introduce en  $N_2$  líquido. Se observa que el gas que está dentro del globo se contrae pasando de estado gaseoso a estado líquido, recordando en este momento la composición del aire.

Cuando el globo se saca a temperatura ambiente y al elevarse la temperatura, el gas vuelve a expandirse y el globo recupera su tamaño inicial.

A continuación, se les explica que el contenido de agua en una hoja de lechuga es muy elevado y se abre un debate de lo que sucederá al introducirla dentro del  $N_2$  líquido. Las respuestas se demostrarán al llevar a cabo el experimento.

Al ver que una hoja de lechuga flexible se convierte en un “frágil cristal”, se mantiene la atención y la motivación del alumno ya que ellos pueden realizar el experimento, con todas las medidas de seguridad necesarias.

En este punto, es importante recordar a los alumnos los conceptos teóricos acerca de los cambios de estado con el objetivo que la sesión práctica sea un apoyo para el entendimiento de dichos conceptos.

